

ISSN 1678-2518
Dezembro, 2011

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Clima Temperado
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 152

Seletividade de Agrotóxicos Recomendados na Persicul- tura ao Predador *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neu- roptera: Chrysopidae)

Rodolfo Vargas Castilhos¹
Anderson Dionei Grutzmacher²
Dori Edson Nava³
Paulo Ricardo Baier Siqueira⁴
Daniel Spagnol⁵
Moisés João Zotti⁶

Pelotas, RS
2011

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Clima Temperado
Endereço: BR 392 Km 78
Caixa Postal 403, CEP 96001-970 - Pelotas, RS
Fone: (53) 3275-8199
Fax: (53) 3275-8219 - 3275-8221
Home page: www.cpact.embrapa.br
E-mail: sac@cpact.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade
Presidente: Ariano Martins de Magalhães Júnior
Secretária-Executiva: Joseane Mary Lopes Garcia
Membros: Márcia Vizzotto, Ana Paula Schneid Afonso, Giovani Theisen, Luis Antônio Suita de Castro, Flávio Luiz Carpena Carvalho, Christiane Rodrigues Congro Bertoldi, Regina das Graças Vasconcelos dos Santos.
Suplentes: Isabel Helena Verneti Azambuja, Beatriz Marti Emygdio

Supervisão editorial: Antônio Luiz Oliveira Heberlê
Revisão de texto: Bárbara Chevallier Cosenza
Normalização bibliográfica: Fábio Lima Cordeiro
Editoração eletrônica e capa: Juliane Nachtigall (estagiária)

1a edição
1a impressão (2011): 100 exemplares

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Seletividade de agrotóxicos recomendados na persicultura ao predador *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) / Rodolfo Vargas Castilhos [et al.].

Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2011.

36 p. – (Embrapa Clima Temperado. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 152).

ISSN 1678-2518

Controle biológico – Controle químico – Manejo Integrado – Praga – Produto fitossanitário – Crisopídeo – *Prunus persica*. I. Castilhos, Rodolfo Vargas II. Série.

CDD 632.9

© Embrapa

Sumário

Resumo	5
Abstract	7
Introdução	9
Material e Métodos	11
Resultados e Discussão	17
Conclusões	30
Referências	31

Seletividade de Agrotóxicos Recomendados na Pesticultura ao Predador *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae)

*Rodolfo Vargas Castilhos*¹

*Anderson Dionei Grutzmacher*²

*Dori Edson Nava*³

*Paulo Ricardo Baier Siqueira*⁴

*Daniel Spagnol*⁵

*Moisés João Zotti*⁶

Resumo

A preservação dos inimigos naturais nos pomares é prática que deve ser adotada quando se emprega o Manejo Integrado de Pragas em pessegueiro, pois o controle biológico exercido por predadores e parasitoides atua como importante complemento na regulação da população de insetos praga. Uma das maneiras de preservar os inimigos naturais no agroecossistema e pela utilização de agrotóxicos seletivos. O objetivo deste trabalho foi avaliar a seletividade de 16 agrotóxicos utilizados na cultura do pessegueiro sobre os estágios larval e adulto do predador *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae), em

¹Eng. Agrôn. M.Sc. em Fitossanidade, Doutorando em Fitossanidade da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Pelotas, RS, rvcastilhos@hotmail.com

²Eng. Agrôn., D.Sc., Prof. Departamento de Fitossanidade/FAEM/UFPel, Pelotas, RS, anderson.grutzmacher@pq.cnpq.br

³Eng. Agrôn. D.Sc., Pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, nava.dori@cpact.embrapa.br

⁴Acadêmico de Agronomia da FAEM/UFPel, Pelotas, RS, agrosiqueira@yahoo.com.br

⁵Eng. Agrôn., Mestrando em Fitossanidade da UFPel, Pelotas, RS, spagnol.agro@hotmail.com

⁶Eng. Agrôn. M.Sc. em Fitossanidade, Doutorando em Fitossanidade da UFPel, Pelotas, RS, zottimoises@yahoo.co.uk.

6 Seletividade de Agrotóxicos Recomendados na Persicultura ao Predador *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae)

bioensaios de contato residual conduzidos em laboratório. Para os agrotóxicos [produto comercial (ingrediente ativo – porcentagem de ingrediente ativo na calda)] avaliados, concluiu-se que: os fungicidas Amistar 500 WG[®] (azoxystrobina – 0,016), Cuprozeb[®] (mancozebe e oxicloreto de cobre – 0,140 e 0,096), Dodex 450 SC[®] (dodina – 0,126), Folpan Agricur 500 WP[®] (folpete – 0,200), Manzate 800[®] (mancozebe – 0,256) e Orthocide 500[®] (captana – 0,192); os inseticidas Assist[®] (óleo mineral 1 – 2,420) e Oppa[®] (óleo mineral 2 – 1,920); o inseticida/acaricida Vertimec 18 CE[®] (abamectina – 0,002) e o herbicida Roundup[®] (glifosato – 1,440) foram inócuos a larvas e adultos de *C. externa*. O fungicida Folicur 200 EC[®] (tebuconazole – 0,320) foi levemente nocivo para larvas e inócuo para adultos. O inseticida Decis 25 EC[®] (deltametrina – 0,002) foi moderadamente nocivo e levemente nocivo para larvas e adultos do predador, respectivamente. O herbicida Gramoxone[®] (dicloreto de paraquate – 0,300) foi nocivo para larvas e inócuo para adultos, e os inseticidas Agritoato 400[®] (dimetoato – 0,160), Imidam 500 WP[®] (fosmete – 0,160) e Malathion 500 EC[®] (malationa – 0,240) foram nocivos para larvas e adultos de *C. externa*.

Termos para indexação: controle biológico, controle químico, Manejo Integrado de Pragas, produtos fitossanitários, crisopídeo, *Prunus persica*.

Selectivity of pesticides recommended in peach orchards to *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae)

*Rodolfo Vargas Castilhos*¹

*Anderson Dionei Grutzmacher*²

*Dori Edson Nava*³

*Paulo Ricardo Baier Siqueira*⁴

*Daniel Spagnol*⁵

*Moisés João Zotti*⁶

Abstract

The preservation of natural enemies is necessary to guarantee Integrated Pests Management in peach orchards, once predators and parasitoids can act as suppressors of phytophagous insects population. So, the use of pesticides that are selective to these organisms should be encouraged. This work aimed to evaluate the selectivity of sixteen pesticides used in peach orchards on larvae and adults of *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae), under laboratory bioassays of residual contact. For the pesticides [commercial product (active ingredient - percentage of active ingredient in spray water) evaluated, we concluded that: the fungicides Amistar 500 WG[®] (azoxystrobine – 0.016), Cuprozeb[®] (mancozeb and cooper oxichloride – 0.140 and 0.096), Dodex 450 SC[®] (dodina – 0.126), Folpan Agricur 500 WP[®] (folpete – 0.200), Manzate 800[®] (mancozeb – 0.256) and

8 Seletividade de Agrotóxicos Recomendados na Persicultura ao Predador *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae)

Orthocide 500® (captan – 0.192); the insecticides Assist® (mineral oil 1 – 2.420) and Oppa® (mineral oil 2 – 1.920); the insecticide/ acaricide Vertimec 18 CE® (abamectin – 0.002) and the herbicide Roundup® (glyphosate – 1.440) are harmless to larvae and adults of *C. externa*. The fungicide Folicur 200 EC® (tebuconazole – 0.320) is slightly harmful to larvae and harmless to adults of *C. externa*. The insecticide Decis 25 EC® (deltametrin – 0.002) is moderately harmful and slightly harmful to larvae and adults of the predator, respectively. The herbicide Gramoxone® (paraquat dichloride – 0.300) is harmful to larvae and harmless to adults, and the insecticides Agritoato 400® (dimetoate – 0.160), Imidam 500 WP® (fosmet – 0.160) e Malathion 500 EC® (malathion – 0.240) are harmful to larvae and adults of *C. externa*.

Index terms: biological control, chemical control, Integrated Pest Management, phytosanitary products, green lacewing, *Prunus persica*.

Introdução

A cultura do pessegueiro no Brasil ocupa uma área superior a 20 mil ha, com uma produção de aproximadamente 220.700 toneladas. O Estado do Rio Grande do Sul é o maior produtor, com uma área cultivada de 14.840 ha e produção de 132.874 toneladas na safra 2010/2011, sendo responsável por 60% da produção de pêssago do País. Embora a produção seja considerável, o estado apresenta uma baixa produtividade média quando comparado com outros estados produtores (IBGE, 2011).

Um dos fatores que comprometem a produtividade da cultura é a ocorrência de insetos-praga, podendo-se destacar as pragas primárias mosca-das-frutas sul-americana *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann 1830) (Diptera: Tephritidae) e a mariposa oriental *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae), além de pragas secundárias como pulgões, ácaros e cochonilhas (BOTTON et al., 2005)

O controle químico, através do uso indiscriminado de inseticidas fosforados, os quais possuem alta toxicidade e amplo espectro de ação, ainda é a tática mais empregada pelos produtores no combate a estes insetos, principalmente a mosca-das-frutas e a *G. molesta* (BOTTON et al., 2001). Aliado a isto, tem-se o fato de que as regiões produtoras de pêssago no Sul do Brasil se caracterizam pela alta precipitação pluviométrica, alta umidade relativa do ar e ventos fortes durante a primavera e verão, favorecendo a ocorrência de insetos-praga e doenças, obrigando assim o produtor a intensificar o uso de agrotóxicos (FACHINELLO

et al., 2003).

O aspecto qualitativo e o respeito ao ambiente na produção de qualquer alimento está cada vez mais valorizado pelo consumidor, que busca frutas e hortaliças saudáveis e com a ausência de resíduos de agroquímicos que possam comprometer a saúde humana (ANDRIGUETO; KOSOSKI, 2005). Para a adequação do sistema produtivo de pêssego a estas exigências, é necessária a adoção do Manejo Integrado de Pragas (MIP), com técnicas que propiciem a racionalização do uso de agrotóxicos, pois o controle biológico, tanto natural como na forma aplicada, exercido pelos inimigos naturais se constitui em importante alternativa, ajudando a manter baixo nível populacional dos insetos-praga.

Uma vez que o uso de agrotóxicos ainda se faz imprescindível na cultura do pessegueiro, o MIP só se torna possível se os produtos utilizados forem seletivos aos insetos benéficos, fazendo-se necessária a realização de testes de seletividade a fim de que o persicultor possa escolher o agrotóxico mais adequado para preservação do controle biológico natural (CARVALHO, 2002).

Insetos predadores pertencentes à família Chrysopidae ocorrem naturalmente em diversos agroecossistemas, com relatos inclusive em pomares de pessegueiro (SCHUBER et al., 2008). Estes predadores atuam na regulação das populações de um grande número de insetos fitófagos como lagartas, ácaros, pulgões e cochonilhas (CARVALHO; SOUZA, 2000), sendo a espécie *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) uma das mais abundantes e mais estudadas na Região Neotropical (BOREGAS et al., 2003).

Desta maneira, objetivou-se com este trabalho avaliar a seletividade de 16 agrotóxicos utilizados na cultura do pessegueiro sobre larvas e adultos do predador *C. externa*.

MATERIAL E MÉTODOS

Os bioensaios foram conduzidos no Laboratório do Núcleo de Manejo Integrado de Pragas (NUMIP), da Embrapa Clima Temperado/UFPel, Capão do Leão, RS, a partir de uma adaptação da metodologia estabelecida pela International Organization for Biological and Integrated Control of Noxious Animals and Plants (IOBC) para a espécie *Chrysoperla carnea* (VOGT et al., 2000; VOGT, 2001).

Os insetos utilizados nos bioensaios foram provenientes de criação massal estabelecida em laboratório (temperatura de 25 ± 1 °C, umidade relativa $70 \pm 10\%$ e fotofase de 14 horas), segundo metodologia adaptada de Carvalho e Souza (2000) e Vogt et al. (2000).

Foram avaliados sobre o estágio larval e adulto de *C. externa* 16 agrotóxicos utilizados em pessegueiro, a maioria deles registrados atualmente no MAPA para a cultura (Tabela 1).

Tabela 1. Agrotóxicos utilizados e registrados na cultura do pessegueiro testados sobre o estágio larval e adulto de *Chrysoperla externa*.

Produto comercial	Ingrediente ativo	Grupo químico	C ¹	D.C. ²	C.i.a. ³	C.f.c. ⁴
Agritoato 400®	Dimetoato	Organofosforado	I	250	0,160	0,400
Assist®	Óleo mineral 1	Hydrocarbonetos	I	2000	2,420	3,200
Decis 25 EC®	Deltametrina	Piretróide	I	40	0,002	0,064
Imidan 500 WP®	Fosmete	Organofosforado	I	200	0,160	0,320
Malathion 500 EC®	Malationa	Organofosforado	I	300	0,240	0,480
Oppa®	Óleo mineral 2	Hydrocarbonetos	I	1500	1,920	2,400
Vertimec 18 EC®	Abamectina	Avermectina	I/A	80	0,002	0,128
Amistar 500 WG®	Azoxystrobinina	Estrobulurina	F	20	0,016	0,032
Cuprozeb®	Mancozebe + Oxicloreto de cobre	Ditiocarbamato + Inorgânico	F	200	0,140 + 0,096	0,320
Dodex 450 SC®	Dodina	Guanidina	F	175	0,126	0,280
Folicur 200 EC®	Tebuconazole	Triazol	F	100	0,320	1,600
Folpan Agricur 500 WP®	Folpete	Dicarbóximida	F	250	0,200	0,400
Manzate 800®	Mancozebe	Ditiocarbamato	F	200	0,256	0,320
Orthocide 500®	Captana	Dicarbóximida	F	240	0,192	0,384
Gramoxone®	Dicloreto de paraquate	Bipiridílio	H	3*	0,300	1,500
Roundup®	Glifosato	Glicina substituída	H	6*	1,440	3,000
Sumithion 500 EC® (Padrão)	Fenitrotona	Organofosforado	I	150	0,120	0,240

¹Classe: I = inseticida, F = fungicida, H = herbicida, A = acaricida; ²D.C. = Dosagem da formulação comercial (g ou mL.100 L⁻¹) * L.ha⁻¹; ³C.i.a. = Concentração (%) testada do ingrediente ativo na calda; ⁴C.f.c. = Concentração (%) testada da formulação comercial na calda
 Fonte: (BRASIL, 2008).

Cada bioensaio foi composto por quatro agrotóxicos, uma testemunha negativa (ausência de agrotóxico) e um tratamento-padrão de reconhecida toxicidade, o inseticida fenitrotiona (Sumithion 500 EC®) (MOURA, 2007). As dosagens utilizadas (Tabela 1) foram as máximas recomendadas para a cultura, ajustadas para corresponder a um volume de calda de 800 L ha⁻¹.

Para os bioensaios de exposição residual de larvas, os agrotóxicos foram pulverizados sobre placas de vidro (50 cm x 41 cm), com pulverizador pressurizado a CO₂. A pressão de trabalho utilizada na pulverização foi de aproximadamente 50 psi, o que correspondeu a um depósito de calda de 2 ± 0,2 mg.cm⁻². Após a secagem da calda depositada nas placas, estas foram transferidas para uma sala climatizada (25 ± 1 °C, UR 70 ± 10% e fotofase 14 horas) onde foram sobrepostas por outra placa de acrílico com as mesmas dimensões e com 20 orifícios de 7,5 cm de diâmetro, nos quais foram acoplados copos plásticos transparentes desprovidos do fundo, constituindo as arenas de exposição.

Larvas de primeiro ínstar (1-2 dias de idade) foram adicionadas às arenas, ficando em contato com os agrotóxicos até a emergência dos adultos (Figura 1). Cada tratamento consistiu de duas placas com 20 arenas cada, totalizando 40 insetos, sendo cada inseto considerado uma repetição. Devido às condições homogêneas de umidade e temperatura na sala, não foi necessária a casualização dos tratamentos.

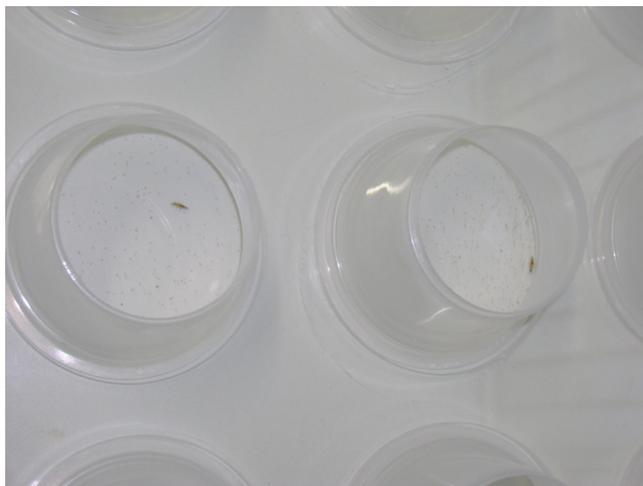


Foto: Rodolfo Vargas Castilhos

Figura 1: Larvas de primeiro ínstar de *C. externa* nas arenas de exposição.

Através de avaliações diárias foi determinada a duração de cada estágio de desenvolvimento e das fases de pré-pupa e pupa do predador nos diferentes tratamentos, a mortalidade (%) e o número de adultos emergidos. Nos tratamentos onde a mortalidade acumulada foi $\leq 50\%$, realizou-se a avaliação da performance reprodutiva (fecundidade e fertilidade). Os adultos oriundos das larvas expostas aos agroquímicos foram agrupados em gaiolas com as mesmas dimensões e condições das usadas para criação. Uma semana após a realização das primeiras posturas, foram realizadas de quatro a seis coletas dos ovos depositados em intervalos de 24 horas. O número total de ovos de cada coleta foi quantificado e dividido pelo número de fêmeas na gaiola a fim de se determinar a fecundidade média (número de ovos por fêmea e dia). Os ovos depositados no papel-toalha da parte superior foram incubados até a eclosão das larvas para determinação da taxa de fertilidade

(porcentagem de larvas eclodidas). As médias de fecundidade e fertilidade obtidas a partir de cada coleta foram calculadas e comparadas com as médias de fecundidade e fertilidade obtidas na testemunha de cada bioensaio.

A porcentagem de mortalidade foi calculada para cada tratamento e corrigida pela fórmula de Schneider-Orelli (PÜNTENER, 1981), assim como o efeito total, que foi calculado por meio da fórmula proposta por Vogt (1992): $E = 100\% - (100\% - M\%) \times R1 \times R2$, onde: E = efeito total (%); M% = mortalidade no tratamento corrigida em função da testemunha; R1 = razão entre a média diária de ovos ovipositados por fêmea tratada e não tratada e R2 = razão entre a viabilidade média de ovos ovipositados por fêmea tratada e não tratada.

Para adultos, os bioensaios consistiram na exposição dos insetos a resíduos secos dos agrotóxicos, que foram pulverizados sobre placas de vidro (12 cm x 12 cm), nas mesmas condições descritas para os bioensaios com larvas. Após a secagem da calda, as placas de vidro pulverizadas foram levadas para o laboratório, onde serviram de fundo e cobertura na confecção das gaiolas para exposição dos insetos (Figura 2).

Cada gaiola foi composta por um anel de metacrilato (10 cm de diâmetro x 3 cm de altura), com cinco orifícios de 1,3 cm de diâmetro, fechados com tecido tipo "voile" para permitir a ventilação, um orifício com as mesmas dimensões para conexão de uma bomba de aquário modelo Big-air A 420 com fluxo invertido, a qual trabalhou na velocidade média para sucção de vapores tóxicos e um orifício menor (0,8 cm), por onde foi

16 Seletividade de Agrotóxicos Recomendados na Piscicultura ao Predador *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae)

fornecida água aos insetos. A dieta dos adultos, composta por 15 mL de leite condensado, duas gemas de ovo, uma clara de ovo, 30 g de mel, 20 g de açúcar, 30 g de levedura de cerveja, 50 g de germe de trigo e 45 mL de água destilada, foi fornecida lateralmente na gaiola, em quantidade suficiente para a realização do bioensaio. Após a confecção das gaiolas, adultos do predador, previamente separados por sexo, com aproximadamente uma semana de idade, foram adicionados às gaiolas de exposição. Cada tratamento consistiu em quatro gaiolas contendo cada uma cinco casais, sendo cada gaiola considerada uma repetição no delineamento inteiramente casualizado. A mortalidade acumulada foi avaliada às 24; 72 e 120 horas após a exposição dos insetos aos agrotóxicos.

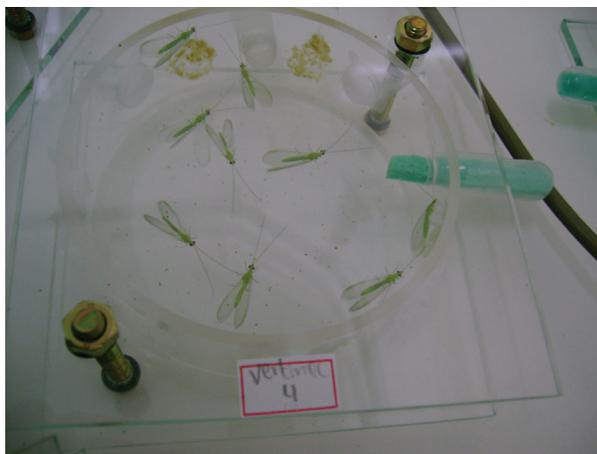


Foto: Rodolfo Vargas Castilhos

Figura 2: Gaiola de exposição de adultos de *Chrysoperla externa*.

Para o estágio larval, os agrotóxicos foram classificados em função do efeito total e para o estágio adulto os mesmos foram classificados em função da taxa de mortalidade às 120 horas em

inócuos (<30%), levemente nocivos (30-79%), moderadamente nocivos (80-99%) e nocivos (>99%), conforme recomendação da IOBC.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A duração dos diferentes estádios de desenvolvimento, quando larvas do predador *C. externa* foram expostas aos agrotóxicos, diferiram significativamente (Tabela 2). Os compostos malationa, fosmete, dimetoato e dicloreto de paraquate causaram 100% de mortalidade no primeiro ínstar larval e, por isso, não foi possível a avaliação destes parâmetros (Tabela 2). De um modo geral, o período larva-adulto variou de 19,31 a 27 dias entre os tratamentos dos quatro bioensaios.

De todos os produtos testados somente o acaricida/inseticida abamectina no bioensaio I e o inseticida deltametrina no bioensaio II causaram um prolongamento significativo no desenvolvimento pós-embrionário (período larva-adulto) do predador. Abamectina aumentou a duração do primeiro ínstar larval para 4,03 dias, diferindo significativamente da testemunha. O mesmo ocorreu para os estágios de pré-pupa e pupa.

O inseticida deltametrina, pertencente ao grupo químico dos piretroides, causou um atraso no desenvolvimento de *C. externa* a partir do segundo ínstar e aumentou em cerca de quatro dias o desenvolvimento pós-embrionário em relação ao tratamento testemunha. Para este composto, a duração do período larva-adulto foi de 27 dias, a maior encontrada dentre todos os agrotóxicos testados nos quatro bioensaios (Tabela 2).

Tabela 2. Duração (nº de dias ± EP) dos instares larvais, estágios de pré-pupa e pupa e duração do período larva-adulto de *Chrysoperla externa* quando o estágio larval foi exposto ao contato residual com agrotóxicos utilizados e registrados na cultura do pessegueiro. Universidade Federal de Pelotas, Capão do Leão, RS, 2011.

Tratamento	D.C. ¹	Duração (Dias)					Larva-Adulto
		1º Instar	2º Instar	3º Instar	Pré-pupa	Pupa	
Bioensaio I							
Testemunha	-	3,34 ± 0,63 b	2,73 ± 0,45 a	2,94 ± 0,23 a	3,39 ± 0,55 b	6,86 ± 0,42 b	19,31 ± 0,47 b
Abamectina	80	4,03 ± 0,69 a	2,86 ± 0,35 a	2,25 ± 0,44 b	4,00 ± 0,61 a	7,31 ± 0,79 a	20,46 ± 0,99 a
Malationa	300	-	-	-	-	-	-
Fosmete	200	-	-	-	-	-	-
Dimetoato	250	-	-	-	-	-	-
Fenitrotriona	150	-	-	-	-	-	-
Bioensaio II							
Testemunha	-	3,10 ± 0,39 a	4,05 ± 0,32 b	3,64 ± 0,48 b	3,07 ± 0,27 b	9,40 ± 0,60 a	23,16 ± 0,96 b
Óleo mineral 1	2000	3,29 ± 0,62 a	4,34 ± 0,54 b	3,82 ± 0,45 b	3,15 ± 0,36 b	8,30 ± 0,58 b	22,90 ± 0,88 b
Óleo mineral 2	1500	3,26 ± 0,52 a	4,50 ± 0,51 b	3,72 ± 0,68 b	3,40 ± 0,62 b	8,32 ± 0,61 b	23,18 ± 1,17 b
Deltametrina	40	3,00 ± 0,00 a	5,50 ± 0,71 a	6,00 ± 0,00 a	5,50 ± 0,71 a	9,00 ± 0,00 ab	27,00 ± 1,41 a
Tebuconazole	100	3,00 ± 0,00 a	4,00 ± 0,39 b	3,55 ± 0,75 b	3,42 ± 0,58 b	8,86 ± 0,64 ab	22,83 ± 1,31 b
Fenitrotriona	150	-	-	-	-	-	-

Tratamento	D.C. ¹	Duração (Dias)				
		1º instar	2º instar	3º instar	Pré-pupa	Pupa
Bioensaio III						
Testemunha	-	3,77 ± 0,66 a	4,25 ± 0,49 a	3,30 ± 0,65 ab	4,72 ± 0,60 a	7,50 ± 0,65 ab
Mancozebe	200	3,52 ± 0,60 a	4,26 ± 0,44 a	3,28 ± 0,56 b	4,15 ± 0,54 b	7,00 ± 0,51 c
Dodina	175	3,50 ± 0,68 a	4,20 ± 0,40 a	3,35 ± 0,48 ab	4,82 ± 0,63 a	7,20 ± 0,52 bc
Azoxystrobina	20	3,46 ± 0,60 a	3,90 ± 0,38 b	3,68 ± 0,62 a	4,79 ± 0,62 a	7,66 ± 0,48 a
Captana	240	3,73 ± 0,73 a	4,27 ± 0,51 a	3,38 ± 0,79 ab	4,84 ± 0,76 a	6,89 ± 0,51 c
Fenitroflona	150	-	-	-	-	-
Bioensaio IV						
Testemunha	-	2,70 ± 0,46 a	2,77 ± 0,42 a	2,77 ± 0,53 b	3,72 ± 0,82 ab	8,21 ± 0,75 a
Mancozebe + ox. de cobre	200	2,59 ± 0,50 a	2,74 ± 0,55 a	3,10 ± 0,60 ab	3,79 ± 0,41 ab	8,22 ± 0,54 a
Folpate	250	2,57 ± 0,50 a	2,77 ± 0,53 a	3,40 ± 0,74 a	3,97 ± 0,74 a	8,31 ± 0,58 a
Glifosato	6*	2,84 ± 0,54 a	2,92 ± 0,36 a	3,21 ± 0,47 a	3,52 ± 0,50 b	8,40 ± 0,60 a
Dicloreto de paraquate	3*	-	-	-	-	-
Fenitroflona	150	-	-	-	-	-

¹D.C. = Dosagem do produto comercial (g ou mL 100 L⁻¹), * (L ha⁻¹). Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Entre os sete fungicidas testados, não houve interferência negativa por parte de nenhum deles na duração do desenvolvimento pós-embrionário, que variou de 20,42 a 23,50 dias, com diferença significativa da testemunha somente para mancozebe, que apresentou antecipação de aproximadamente 1,4 dias no período larva-adulto, o que não caracteriza um efeito deletério do produto (Tabela 2). Estes resultados coincidem com os obtidos por Dacosta et al. (2008), que estudaram o efeito dos fungicidas enxofre, mancozebe e oxicloreto de cobre sobre larvas do predador e não verificaram interferência na duração dos estágios larval e pupal, pois constataram duração média de 22,15 dias no desenvolvimento pós-embrionário para os tratamentos, valor que se encontra no intervalo dos valores obtidos para os fungicidas no presente estudo.

Para alguns agrotóxicos, observou-se diferença significativa na duração de algum estágio específico, porém o período larva-adulto não foi significativamente alterado, o que se explica provavelmente por um efeito de compensação entre os estágios do desenvolvimento ocorrido para estes tratamentos.

O efeito total dos agrotóxicos na mortalidade e reprodução de adultos remanescentes de larvas expostas a resíduos (Tabela 3) indicou que os inseticidas malationa, fosmete e dimetoato, todos pertencentes ao grupo químico dos organofosforados, causaram 100% de mortalidade, portanto pertencentes à classe 4 ($E > 99\%$), de forma similar ao inseticida padrão fenitrotona nos quatro bioensaios.

Estes inseticidas se caracterizam por agir no sistema nervoso do inseto, pois inibem a ação da enzima acetilcolinesterase. A alta toxicidade de organofosforados foi também constatada por Silva et al. (2005) e Ferreira et al. (2006), que obtiveram mortalidade de 100% para o organofosforado clorpirifós. De modo semelhante aos resultados obtidos neste estudo, Ferreira et al. (2006) constataram alta toxicidade de fosmete para o estágio larval de *C. externa*, e efeito total de aproximadamente 80%. Distintamente, Giolo et al. (2009), ao estudarem o efeito de diferentes agroquímicos em larvas de *C. carnea*, não verificaram efeito deletério dos organofosforados triclorfom e fosmete, que foram considerados inócuos ($E < 30\%$). Estas diferenças se devem provavelmente às distintas concentrações de ingrediente ativo utilizadas, as quais foram menores no referido estudo, e também possivelmente à maior capacidade de destoxificação metabólica destes inseticidas apresentada pela espécie *C. carnea*. Entretanto, para o inseticida dimetoato, os autores obtiveram elevada mortalidade (94,3%) de larvas de *C. carnea* e tal resultado é similar ao obtido neste trabalho para *C. externa* (Tabela 3).

O acaricida/inseticida abamectina apresentou efeito total de 18% e pode ser classificado como inócuo ao estágio larval do predador *C. externa* (Tabela 3). Classificação semelhante para abamectina foi obtida por Bueno e Freitas (2004), que verificaram que o referido ingrediente ativo não causou efeito tóxico ao predador para os diferentes ínstares em diferentes doses testadas. Estes resultados contrastam com os observados por Vilela (2009), que constatou uma mortalidade de 64,5% para abamectina em concentração

semelhante de ingrediente ativo, o que provavelmente se deve ao fato de as larvas terem recebido pulverização direta do produto em vez de terem sido expostas a resíduos secos dos agrotóxicos, além de diferenças de susceptibilidade intraespecífica do predador.

O efeito deletério total das duas formulações de óleo mineral testadas foi de 18,17 e 19,26%, sendo que as taxas de fecundidade e fertilidade dos adultos remanescentes não foram afetadas por ambas formulações (Tabela 3)

O inseticida piretroide deltametrina foi enquadrado na classe 3 por proporcionar mortalidade de 94,59% das larvas do predador (Tabela 3). Godoy et al. (2004a) obtiveram mortalidade de 100% para o estágio larval de *C. externa* e resultado similar também foi obtido por Silva et al. (2005) para o piretroide betaciflutrina, o que comprova o efeito nocivo dos inseticidas pertencentes a este grupo químico.

Com exceção de tebuconazole, que foi levemente nocivo (classe 2), todos os fungicidas foram inócuos (classe 1) ao predador, pois a mortalidade variou de 0 a 2,70%, e os parâmetros reprodutivos (fecundidade e fertilidade) também não foram afetados (Tabela 3). Dacosta et al. (2008) ao analisarem o efeito de fungicidas sobre larvas de *C. externa* obtiveram classe 1 para oxicloreto de cobre, porém mancozebe e enxofre foram classificados como levemente nocivos (classe 2), diferente do resultado deste estudo, o que pode ser explicado pelo fato de as larvas terem recebido aplicação direta do produto em vez de terem sido expostas ao contato residual, proporcionando assim uma maior exposição ao ingrediente ativo.

Para os herbicidas testados, a inocuidade foi atribuída somente para glifosato, que apresentou um efeito total de apenas 4,29%, ao passo que dicloreto de paraquate mostrou-se nocivo, com mortalidade de 100% das larvas do predador. Sterk et al. (1999), ao testarem cinco diferentes herbicidas sobre *C. carnea*, obtiveram classe 1 (inócuos) para todos os compostos. De acordo com Bastos et al. (2007), glifosato e dicloreto de paraquate quando aplicados sobre ovos de *C. externa* afetam parcialmente a eclosão das larvas e não alteram significativamente a porcentagem de eclosão. Dados ou informações sobre o efeito de herbicidas sobre o estágio larval da espécie *C. externa* não foram encontrados na

24 Seletividade de Agrotóxicos Recomendados na Piscicultura ao Predador *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae)

Tabela 3. Mortalidade acumulada (%), fecundidade (nº de ovos por fêmea e dia ± EP), fertilidade (% de larvas eclodidas ± EP), efeito total e classificação da IOBC quando larvas de *Chrysoperla externa* foram expostas ao contato residual com agrotóxicos utilizados e registrados no pessegueiro. Universidade Federal de Pelotas, Capão do Leão, RS, 2011.

Tratamento	D.C.	M(%)	Fecundidade ¹	Fertilidade ¹	E(%)	C
Bioensaio I						
Testemunha	-	-	17,95 ± 2,88 a	85,65 ± 3,20 a	-	-
Abamectina	80	27,78	20,89 ± 4,89 a	83,56 ± 5,25 a	18,00	1
Malationa	300	100,00	-	-	100,00	4
Fosmete	200	100,00	-	-	100,00	4
Dimetoato	250	100,00	-	-	100,00	4
Fenitrotiona	150	100,00	-	-	100,00	4
Bioensaio II						
Testemunha	-	-	19,26 ± 2,58 a	83,45 ± 1,11 a	-	-
Óleo mineral 1	2000	10,81	17,12 ± 2,12 a	86,13 ± 5,70 a	18,17	1
Óleo mineral 2	1500	24,32	18,84 ± 3,86 a	91,02 ± 3,17 a	19,26	1
Deltametrina	40	94,59	-	-	94,59	3
Tebuconazole	100	35,14	19,65 ± 1,88 a	86,85 ± 2,86 a	31,16	2
Fenitrotiona	150	100,00	-	-	100,00	4
Bioensaio III						
Testemunha	-	-	18,95 ± 3,72 a	73,31 ± 5,54 a	-	-
Mancozebe	200	0,00	19,82 ± 4,62 a	71,59 ± 6,50 a	-2,15	1
Dodina	175	0,00	23,77 ± 4,23 a	73,61 ± 4,92 a	-25,94	1
Azoxystrobina	20	0,00	21,71 ± 5,08 a	76,86 ± 2,09 a	-20,11	1
Captana	240	2,63	20,25 ± 3,28 a	73,29 ± 5,31 a	-4,00	1
Fenitrotiona	150	100,00	-	-	100,00	4
Bioensaio IV						
Testemunha	-	-	16,48 ± 4,95 a	78,22 ± 9,87 a	-	-
Mancozebe + ox. de cobre	200	2,70	17,20 ± 4,78 a	78,92 ± 6,11 a	-2,46	1
Folpete	250	2,70	15,79 ± 5,89 a	69,00 ± 4,52 a	17,76	1
Glifosato	6 ^d	5,41	17,19 ± 5,76 a	75,88 ± 4,32 a	4,29	1
Dicloreto de paraquate	3 ^d	100,00	-	-	100,00	4
Fenitrotiona	150	100,00	-	-	100,00	4

D.C.= Dosagem do produto comercial (g ou mL 100 L⁻¹), ^a(L ha⁻¹); M= Mortalidade corrigida por Schneider- Orelli; E= Efeito total; C= Classes da IOBC/WPRS, 1= inócuo (<30%), 2= levemente nocivo (30%-79%), 3=moderadamente nocivo (80%-99%), 4= nocivo (>99%).

Com relação à performance reprodutiva dos adultos sobreviventes de *C. externa*, nenhum dos agrotóxicos afetou significativamente a fecundidade e fertilidade (Tabela 3), quando o estágio larval foi exposto à ação residual dos mesmos. De modo semelhante ao presente estudo, alterações na fecundidade e fertilidade de adultos oriundos de larvas tratadas com agrotóxicos não foram observadas por Rocha (2008) para óleo mineral, e por Godoy et al. (2004a) para o inseticida/acaricida abamectina. Da mesma maneira, Silva et al. (2005) e Moura (2007) também não obtiveram alterações nos parâmetros reprodutivos de *C. externa* ao exporem larvas à ação dos fungicidas oxicloreto de cobre e enxofre, respectivamente.

Os resultados referentes aos testes de toxicidade em adultos de *C. externa* constam na Tabela 4. Com relação às mortalidades e à classificação de toxicidade dos agrotóxicos às 24; 72 e 120 horas após a exposição residual dos adultos nos quatro bioensaios, observou-se que os inseticidas organofosforados fosmete e dimetoato ocasionaram mortalidade inicial (24 horas após exposição) de 80% e total a partir de 72 horas após o início da exposição, logo devem ser enquadrados na classe 4 (nocivo). Do mesmo modo, malationa, pertencente ao mesmo grupo químico, apresentou-se nociva a adultos do predador, porém com 100% de mortalidade somente 120 horas após o início da exposição. A mortalidade ocasionada por estes compostos foi semelhante à mortalidade apresentada pelo padrão de toxicidade fenitrotiona nos quatro bioensaios (Tabela 4).

Resultados obtidos por Giolo et al. (2009), com a espécie *C. carnea*

em testes de exposição residual, assemelham-se aos obtidos no presente estudo para o inseticida dimetoato. Os autores obtiveram 100% de mortalidade para a espécie, comprovando a alta toxicidade deste composto. Entretanto, fosmete foi classificado como moderadamente nocivo (classe 3), com uma mortalidade de 91,4%, o que provavelmente se deve à menor concentração de ingrediente ativo utilizada naquele estudo e também às diferenças de suscetibilidade entre as espécies. A toxicidade de inseticidas pertencentes ao grupo químico dos organofosforados foi citada também por Silva et al. (2006), que obtiveram 100% de mortalidade em adultos de *C. externa* pulverizados com clorpirifós.

Os resultados obtidos com o inseticida/acaricida abamectina, que não causou mortalidade sobre *C. externa* (Tabela 4), são semelhantes aos obtidos por Moura (2007), que classificou este ingrediente ativo como inócuo para populações de *C. externa*, e por Godoy et al. (2004b), que verificaram 100% de sobrevivência de adultos do predador pulverizados com este composto. Giolo et al. (2009) também não obtiveram mortalidade para a espécie *C. carnea* quando exposta a resíduos de abamectina. Já Vilela (2009) obteve 63% de mortalidade em adultos pulverizados diretamente com o produto em concentração de ingrediente ativo equivalente à utilizada no presente estudo, classificando-o como levemente nocivo aos adultos de *C. externa*, apesar da considerável mortalidade.

Tabela 4. Mortalidade acumulada e classificação da IOBC quando o estágio adulto de *Chrysoperla externa* foi exposto ao contato residual com agrotóxicos utilizados e registrados no pessegueiro. Universidade Federal de Pelotas, Capão do Leão, RS, 2011.

Tratamento	D.C.*	M [24 horas]			M [72 horas]			M [120 horas]		
		n ^o ± EP ¹	%**	C***	n ^o ± EP ¹	%**	C***	n ^o ± EP ¹	%**	C***
Bioensaios I										
Testemunha	-	0,0 ± 0,0 b	-	-	0,0 ± 0,0 b	-	-	0,0 ± 0,0 b	-	-
Abamectina	80	0,0 ± 0,0 b	0,0	1	0,0 ± 0,0 b	0,0	1	0,0 ± 0,0 b	0,0	1
Malatona	300	5,8 ± 1,0 a	57,5	2	9,8 ± 0,5 a	97,5	3	10,0 ± 0,0 a	100,0	4
Fosmete	200	8,0 ± 1,4 a	80,0	3	10,0 ± 0,0 a	100,0	4	10,0 ± 0,0 a	100,0	4
Dimetoato	250	8,0 ± 1,4 a	80,0	3	10,0 ± 0,0 a	100,0	4	10,0 ± 0,0 a	100,0	4
Fenitrotiona	150	6,8 ± 2,1 a	67,5	2	9,5 ± 0,6 a	95,0	3	10,0 ± 0,0 a	100,0	4
Bioensaios II										
Testemunha	-	0,0 ± 0,0 b	-	-	0,0 ± 0,0 b	-	-	0,0 ± 0,0 c	-	-
Óleo mineral 1	2000	0,3 ± 0,5 b	2,5	1	0,3 ± 0,5 b	2,5	1	0,5 ± 0,6 c	5,0	1
Óleo mineral 2	1500	0,0 ± 0,0 b	0,0	1	0,0 ± 0,0 b	0,0	1	0,0 ± 0,0 c	0,0	1
Deltametrina	40	0,3 ± 0,5 b	2,5	1	0,8 ± 1,0 b	7,5	1	3,3 ± 1,0 b	32,5	2
Tebuconazole	100	0,0 ± 0,0 b	0,0	1	0,3 ± 0,5 b	2,5	1	0,3 ± 0,5 c	2,5	1
Fenitrotiona	150	8,8 ± 1,0 a	82,5	3	10,0 ± 0,0 a	100,0	4	10,0 ± 0,0 a	100,0	4
Bioensaios III										
Testemunha	-	0,0 ± 0,0 b	-	-	0,0 ± 0,0 b	-	-	0,3 ± 0,5 b	-	-
Azoxystrobina	20	0,0 ± 0,0 b	0,0	1	0,3 ± 0,5 b	2,5	1	0,3 ± 0,5 b	0,0	1
Captana	240	0,3 ± 0,5 b	2,5	1	0,3 ± 0,5 b	2,5	1	0,3 ± 0,5 b	0,0	1
Dodina	175	0,0 ± 0,0 b	0,0	1	0,3 ± 0,5 b	2,5	1	0,5 ± 1,0 b	2,6	1
Mancozebe	200	0,0 ± 0,0 b	0,0	1	0,0 ± 0,0 b	0,0	1	0,0 ± 0,0 b	0,0	1
Fenitrotiona	150	10,0 ± 0,0 a	100,0	4	10,0 ± 0,0 a	100,0	4	10,0 ± 0,0 a	100,0	4
Bioensaios IV										
Testemunha	-	0,0 ± 0,0 b	-	-	0,0 ± 0,0 c	-	-	0,8 ± 1,0 b	-	-
Mancozebe + ox. cobre	200	0,5 ± 0,6 b	5,0	1	2,0 ± 1,4 b	20,0	1	2,3 ± 1,9 b	16,2	1
Folpete	250	0,0 ± 0,0 b	0,0	1	0,5 ± 0,6 bc	5,0	1	1,0 ± 0,8 b	2,7	1
Glifosato	6 ^a	0,5 ± 0,6 b	5,0	1	1,0 ± 0,8 bc	10,0	1	1,8 ± 1,0 b	10,8	1
Dicloreto de paraquate	3 ^a	0,0 ± 0,0 b	0,0	1	0,0 ± 0,0 c	0,0	1	0,3 ± 0,5 b	0,0	1
Fenitrotiona	150	9,8 ± 0,5 a	97,5	3	10,0 ± 0,0 a	100,0	4	10,0 ± 0,0 a	100,0	4

*D.C. = Dosagem do produto comercial (g ou mL 100 L⁻¹; L ha⁻¹); **Mortalidade corrigida por Schneider-Orelli; ***C = Classes da IOBC/WPRS, 1 = inócuo (<30%), 2 = levemente nocivo (30-79%), 3 = moderadamente nocivo (80%-99%), 4 = nocivo >99%; ¹Valor médio obtido de quatro repetições com cinco casais cada. Médias seguidas pela mesma letra nas colunas, para cada período de avaliação, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A toxicidade do inseticida piretroide deltametrina se classificou como inócua (classe 1) ao predador às 24 e 72 horas após o início da exposição, com mortalidade de 2,5% e 7,5%, respectivamente; porém, às 120 horas, ocasionou mortalidade de 32,5%, sendo classificado como levemente nocivo (classe 2) a adultos de *C. externa* (Tabela 4). De forma similar, Giolo et al. (2009) verificaram mortalidade de 3,1% em *C. carnea* 2 horas após a exposição a resíduos de deltametrina. Entretanto, Godoy et al. (2004b) constataram 100% de mortalidade quando adultos de *C. externa* receberam pulverização direta de deltametrina, e Silva et al. (2006) obtiveram 82,5% de mortalidade para o inseticida betaciflutrina, pertencente ao mesmo grupo químico. As duas formulações à base de óleo mineral foram inócuas (classe 1) a adultos do predador em todas as avaliações, com mortalidade máxima de 5% (Tabela 4), diferente dos resultados de Rocha (2008), que verificou mortalidade de 14,3% em adultos que receberam óleo mineral através de pulverização direta.

Os sete fungicidas avaliados foram inócuos aos adultos de *C. externa*, apresentando uma mortalidade às 120 horas após início da exposição, que variou de 0% a 16,2% (Tabela 4). Moura (2007), ao avaliar o efeito do fungicida/acaricida enxofre em adultos do predador, constatou baixa mortalidade, assim como Silva et al. (2006), que classificaram oxicloreto de cobre como inócua à fase adulta de *C. externa*. A falta de efeito deletério destes compostos se deve provavelmente ao fato de que os fungicidas testados não apresentam capacidade de atuar em nenhum sítio de ação da fisiologia do predador *C. externa*. Os herbicidas glifosato e

dicloreto de paraquate proporcionaram mortalidade total de 10,8% e 0%, respectivamente (Tabela 4), sendo enquadrados na classe 1. Não foram encontrados na literatura estudos sobre efeito de herbicidas em adultos de *C. externa*.

As diferentes metodologias utilizadas nos diversos estudos podem explicar as discrepâncias entre as taxas de mortalidade para uma espécie e por um mesmo ingrediente ativo, o que evidencia a importância da utilização de metodologias padronizadas, a fim de facilitar a comparação e discussão de dados obtidos por diferentes autores (DEGRANDE et al., 2002).

Os agrotóxicos classificados como inócuos nos testes de toxicidade residual em laboratório não necessitam mais serem testados, e para aqueles que apresentaram alguma toxicidade é recomendada a realização de testes de semi campo e campo para obtenção de informações mais precisas e reais sobre o efeito de agrotóxicos no predador *C. externa* em pomares. Após a realização destes testes será possível classificar e recomendar aqueles mais seletivos e até mesmo racionalizar o uso dos menos seletivos no MIP em pessegueiro segundo a toxicidade para predadores, outros inimigos naturais e demais impactos negativos sobre os organismos não alvo.

Conclusões

Para os agrotóxicos [produto comercial (ingrediente ativo - porcentagem de ingrediente ativo na calda)] avaliados e nas condições em que foram realizados os bioensaios, conclui-se que:

Os fungicidas Amistar 500 WG[®] (azoxystrobina – 0,016), Cuprozeb[®] (mancozebe e oxicloreto de cobre – 0,140 e 0,096), Dodex 450 SC[®] (dodina – 0,126), Folpan Agricur 500 WP[®] (folpete – 0,200), Manzate 800[®] (mancozebe – 0,256) e Orthocide 500[®] (captana – 0,192); os inseticidas Assist[®] (óleo mineral 1 – 2,420) e Oppa[®] (óleo mineral 2 – 1,920); o inseticida/acaricida Vertimec 18 CE[®] (abamectina – 0,002) e o herbicida Roundup[®] (glifosato – 1,440) são inócuos (classe 1) aos estágios de larva e adulto de *C. externa*.

O fungicida Folicur 200 EC[®] (tebuconazole – 0,320) é levemente nocivo (classe 2) para larvas e inócuo (classe 1) para adultos de *C. externa*.

O inseticida Decis 25 EC[®] (deltametrina – 0,002) é moderadamente nocivo (classe 3) para larvas e levemente nocivo (classe 2) para adultos de *C. externa*.

O herbicida Gramoxone[®] (dicloreto de paraquate – 0,300) é nocivo (classe 4) para larvas e inócuo (classe 1) para adultos de *C. externa*.

Os inseticidas Agritoato 400[®] (dimetoato – 0,160), Imidam 500 WP[®] (fosmete – 0,160) e Malathion 500 EC[®] (malationa – 0,240) são nocivos (classe 4) aos estágios de larva e adulto de *C. externa*.

Referências

ANDRIGUETO, J. R.; KOSOSKI, A. R. Desenvolvimento e conquistas da produção integrada de frutas no Brasil. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 7., 2005, Fortaleza. **Programas e resumos**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2005. p 28-36.

BASTOS, C. S.; SILVEIRA, J. D. M.; SANTANA, R. M. C.; SOARES, J. J. **Seletividade de pesticidas a *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae)**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2007. 3 p. (Embrapa Algodão: Comunicado técnico, 346).

BOREGAS, K. G.; CARVALHO, C. F.; SOUZA, B. Aspectos biológicos de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) em casa de vegetação. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 27, n. 1, p. 7-16, 2003.

BOTTON, M.; ARIOLI, C. J.; COLLETTA, V. D. **Monitoramento da mariposa oriental *Grapholita molesta* (Busck 1916) na cultura do pessegueiro**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2001, p. 1-4. (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado técnico, 38).

BOTTON, M.; ARIOLI, C. J.; MASCARO, F. A. Manejo de pragas na cultura do pessegueiro. In: ENCONTRO NACIONAL FRUTICULTURA , 8., 2005, Fraiburgo. **Palestras...** Fraiburgo: EPAGRI, 2005. v. 1, p. 155-159.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Sistema de agrotóxicos fitossanitários. Disponível em: <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 09 nov. 2008.

BUENO, A. F.; FREITAS, S. Effect of the insecticides abamectin and lufenuron on eggs and larvae of *Chrysoperla externa* under laboratory conditions. **BioControl**, Dordrecht, v. 49, p. 277-283, 2004.

CARVALHO, C.F.; SOUZA, B. Métodos de criação e produção de crisopídeos. In: BUENO, V.H.P. (Ed). **Controle biológico de pragas: produção massal e controle de qualidade**. Lavras: UFLA, 2000. p. 91-109.

CARVALHO, G. A. Seletividade de produtos fitossanitários a parasitóides e predadores. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 4., 2002, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2002. p. 49-51.

DACOSTA, R. R.; CARVALHO, G. A.; CARVALHO, C. F.; COSTA, R. R. Ação de fungicidas utilizados na cultura do pepino sobre larvas de primeiro ínstar de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) e os efeitos sobre suas fases subseqüentes. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 75, n. 3, p. 243-250, 2008.

DEGRANDE, P. E.; REIS, P. R.; CARVALHO, G. A.; BELARMINO,

L. C. Metodologia para avaliar o impacto de pesticidas sobre inimigos naturais. In: PARRA, J.R.P.; BOTELHO, P. S. M.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; BENTO, J. M. S. (Ed.). **Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores**. São Paulo: Manole, 2002. cap. 5, p.71-93.

FACHINELLO, J.C.; TIBOLA, C. S.; VICENZI, M.; PARISOTTO, M.; PICOLOTTO, L.; MATTOS, M. L. T. Produção integrada de pêssego: três anos de experiência na região de Pelotas-RS. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p.256-258, 2003.

FERREIRA, A. J.; CARVALHO, G. A.; BOTTON, M.; LASMAR, O. Seletividade de inseticidas usados na cultura da macieira a duas populações de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae). **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 2, p. 378-384, 2006.

GIOLO, F. P.; MEDINA, P.; GRÜTZMACHER, A. D.; VIÑUELA, E. Effects of pesticides commonly used in peach orchards in Brazil on predatory lacewing *Chrysoperla carnea* under laboratory conditions. **BioControl**, Dordrecht, v. 54, p. 625-635, 2009.

GODOY, M. S.; CARVALHO, G. A.; MORAES, J. C.; JÚNIOR, M. G.; MORAIS, A. A.; COSME, L. V. Seletividade de inseticidas utilizados na cultura dos citros para ovos e larvas de *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 33, n. 5, p. 639-646, 2004a.

GODOY, M. S.; CARVALHO, G. A.; MORAES, J. C.; COSME, L. V.; GOUSSAIN, M. M.; CARVALHO, C. F.; MORAIS, A. A. Seletividade de seis inseticidas utilizados em citros a pupas e adultos de *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 33, n. 3, p. 359-364, 2004b.

IBGE. **Estados - Rio Grande do Sul** : lavoura permanente 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=rs&tema=lavourapermanente2010>>. Acesso em: 09 de nov. 2011.

MOURA, A. P. **Efeitos de produtos fitossanitários utilizados na produção integrada de maçã sobre *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae)**. 2007. 109 f. Tese (Doutorado em Entomologia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

PÜNTENER, W. **Manual for field trials in plant protection**. 2. ed. Greensboro: Ciba- Geigy, 1981. 205 p.

ROCHA, L. C. D. **Seletividade fisiológica de inseticidas utilizados em cultura cafeeira sobre os predadores *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) e *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant, 1853 (Coleoptera: Coccinellidae)**. 2008. 133 f. Tese (Doutorado em Entomologia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

SCHUBER, J. M.; MONTEIRO, L. B.; POLTRONIERI, A. S.; CARDOSO, N. A.; MIO, L. L. Influência de sistemas de produção

sobre a ocorrência de inimigos naturais de afídeos em pomares de pessegueiros em Araucária-PR. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 2, p. 336-342, 2008.

SILVA, R. A.; CARVALHO, G. A.; CARVALHO, C. F.; REIS, P. R.; PEREIRA, A. M.; COSME, L. V. Toxicidade de produtos fitossanitários utilizados na cultura do cafeeiro a larvas de *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae) e efeitos sobre as fases subseqüentes do desenvolvimento do predador. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 34, n. 6, p. 951-959, 2005.

SILVA, R. A.; CARVALHO, G. A.; CARVALHO, C. F.; REIS, P. R.; SOUZA, B.; PEREIRA, A. M. Ação de produtos fitossanitários utilizados em cafeeiros sobre pupas e adultos de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae). **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 1, p. 8-14, 2006.

STERK, G.; HASSAN, S.A.; BAILLOD, M.; BAKKER, F.; BIGLER, F.; BLUMEL, S.; BOGENSHUTZ, H.; BOLLER, E.; BROMAND, B.; BRUN, J.; CALIS, J. N .M.; COREMANS-PELSENEER, J.; DUSO, C.; GARRIDO, A.; GROVE, A.; HEIMBACH, U.; HOKKANEN, H.; JACAS, J.; LEWIS, G.; MORETH, L.; POLGAR, L.; ROVERSTI, L.; SAMSOE-PETERSEN, L.; SAUPHANOR, B.; SCHAUB, L.; STAUBLI, A.; TUSET, J.J.; VAINIO, A.; VAN DE VEIRE, M.; VIGGIANI, G.; VINUELA, E.; VOGT, H. Results of the seventh Joint pesticide testing programme carried out by the IOBC/WPRS: Working Group 'Pesticides and Beneficial Organisms'. **BioControl**, Dordrecht, v. 44, p. 99-117, 1999.

VILELA, M. **Seletividade de acaricidas usados em cafeeiro para *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae).** 2009. 67 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2009.

VOGT, H. Untersuchungen zu nebenwirkungen von insektiziden und akariziden auf *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae). **Mededelingen Rijksfaacuteit Landbouwwetenschappen te Gent**, Gent, v.57, p. 559-567, 1992.

VOGT, H. Effects of Quassia products on *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera, Chrysopidae). **IOBC/WPRS Bulletin**, Dossenheim, v. 24, n. 4, p. 47-52, 2001.

VOGT, H.; BIGLER, F.; BROWN, K.; CANDOLFI, M.P.; KEMMETER, F.; KÜHNER, C.; MOLL, M.; TRAVIS, A.; UFER, A.; VIÑUELA, E.; WLADBURGER, M.; WALTERSDORFER, A. Laboratory method to test effects of plant protection products on larvae of *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae). In: CANDOLFI, M.P.; BLUMEL, S.; FORSTER, R.; BAKKER, F.M.; GRIMM, C.; HASSAN S.A.;HEIMBACH, U.; MEAD-BRIGGS, M.A.; REBER, B.; SCHMUCK, R.; VOGT, H. (Ed.). **Guidelines to evaluate side-effects of plant protection products to non-target arthropods.** Reinheim: IOBC: WPRS, 2000. p. 27-44